

運動実施環境および居住地域環境に対する認知的評価が身体活動量に与える影響 愛知県豊橋市を対象として

著者	尼崎 光洋, 煙山 千尋, 駒木 伸比古
雑誌名	地域政策学ジャーナル
巻	4
号	1
ページ	81-97
発行年	2014-07-31
URL	http://id.nii.ac.jp/1082/00003509/



運動実施環境および居住地域環境に対する
認知的評価が身体活動量に与える影響

——愛知県豊橋市を対象として——

尼崎 光洋・煙山 千尋・駒木 伸比古

地域政策学ジャーナル 第4巻第1号（通巻第6号）抜刷

2014年7月31日発行

愛知大学地域政策学部 地域政策学センター

運動実施環境および居住地域環境に対する 認知的評価が身体活動量に与える影響

——愛知県豊橋市を対象として——

尼崎 光洋・煙山 千尋[※]・駒木 伸比古

The Influence of the Perceived Fitness and Neighborhood Environments on Physical Activity: A Case Study on Toyohashi, Aichi

Mitsuhiro Amazaki, Chihiro Kemuriyama[※], Nobuhiko Komaki

要約：本研究の目的は、豊橋市在住の勤労者を対象に、環境要因である「運動実施環境に対する認知的評価」と「居住地域環境に対する認知的評価」が、HAPAモデルの中で、どのように影響するか探索的に検討し、さらに、「運動実施の施設・場所」と身体活動量との関連性について、GISを用いて地図化により考察することであった。豊橋市の日本人勤労者306名を分析対象とし、居住近隣環境、運動環境に対する認知的評価、運動環境等についてインターネット調査を行った。共分散構造分析の結果、環境要因は身体活動量に対して多少の影響性を与える要因であることが示された。また、GISを用いた検討によって、おおむね、最近隣運動施設・場所までの距離が長くなるほど身体活動量が低下していた。さらに、豊橋中心市街地では身体活動量が低く、郊外部でやや高くなり、また縁辺部では低くなるという傾向がみられた。これらの結果から、住みやすいまちづくりを行うことで、副次的に身体活動量が高まることが考えられ、中心市街地に無料もしくは低料金で利用可能な運動施設等があることによっても、身体活動量が高まることが考えられた。

キーワード：Health Action Process Approach, 地理情報システム (GIS), 勤労者, 横断的研究

I. 緒言

定期的な運動は、心血管系と呼吸器系の機能の向上などの身体的な効果を始め、不安や抑うつ¹⁾の減少など心理的な効果があることが報告されており (American College of Sports Medicine, 2010), 定期的な運動の推進は心身の健康増進において重要な課題といえる。しかしながら、文部科学省 (2013) が行った体力・スポーツに関する世論調査によれば、運動・スポーツを過去1年間に実施した割合は80.9%と高い一方で、過去1年間の運動実施者の内、週に3日以上運動・スポーツする者の割合を年代別に見ると、20歳代で14%、30歳代で12.4%、40歳代で17.4%と、いわゆる働き盛り世

代での運動実施が低い割合を示している。

このような現状もあり、近年、働き盛り世代を対象とした住民の運動を含めた「身体活動」の促進を図るべく、大規模集団を対象とするようなポピュレーションアプローチの観点から、運動に関わる「環境」の重要性が着目されている。例えば、運動施設や場所といった物理的な環境要因が、身体活動に至るまでの心理的プロセスに与える影響性を検討した研究 (尼崎・煙山・駒木, 2013a) において、物理的な環境要因が直接的あるいは間接的に身体活動量を増進させる要因であることが示された。しかしながら、尼崎ら (2013a) は運動施設や場所といった特定の場所までの「物理的な距離」だけで、身体活動量を予測することには限界があることを

[※]岐阜聖徳学園大学教育学部

示唆している。すなわち、運動施設や場所が物理的に遠方にあったとしても、それを「近い」と感じるのか、「遠い」と感じるかという「環境に対する個人の認知的評価」によっても、身体活動量に違いがあることが推察された。また、尼崎ら (2013a) の研究において、調査対象者の中には、運動実施場所が自宅周辺の「歩道・道路」であることから、居住地域環境も身体活動量に影響を与える可能性が示唆された。

そこで、本研究では、尼崎ら (2013a) の研究に倣い、身体活動を始めとした健康行動に至るまでの心理的プロセスを示したモデルに Health Action Process Approach¹ (以下、HAPA) (Schwarzer, 1992) を用いて、運動実施環境に対する認知的評価や居住地域環境に対する認知的評価が身体活動量にどのように影響を与えるか検討することを目的とする。

Ⅱ. 方法

1. 調査時期および対象者

2014年2月にインターネット調査会社に登録している愛知県在住の20–69歳のモニター 103319名を調査対象者とし、回答の得られた7089名の中から、回答に著しい偏重がみられた回答者を除いた愛知県在住の日本人勤労者2900名 (男性1555名、女性1345名、平均年齢43.27歳、 $SD=12.67$) の内、豊橋市の日本人勤労者306名 (男性223名、女性83名、平均年齢45.35歳 (23–68歳)、 $SD=10.32$) を解析対象とした。

2. 調査方法

インターネット調査会社の登録モニター (2014年2月4日現在で約12万人) の内、愛知県在住の20–69歳のモニターに対して、インターネット調査会社より調査協力の依頼をe-mailにて配信し、e-mailに添付されているURLより調査画面へアクセスする方法によって調査を行った。なお、本調査

では、対象者に対して個人情報の保護が厳守される旨をweb画面上で説明し、調査の回答を持って同意することとし回答を得た。また、回答者には、インターネット調査会社が独自に発行しているポイントが贈与された。

3. 調査内容

1) 属性

年齢、性別、職業の有無、職業 (業種)、年取、学歴、身長、体重、婚姻状況、日頃実施している運動の種類、居住地の郵便番号の回答を求めた。

2) 身体活動量

身体活動量を調べるために、Kasari (1976) の身体活動指標修正版 (橋本, 2005) を用いた。本指標は、運動・スポーツ活動における運動実施頻度、運動強度、運動実施時間の積で身体活動得点が算出され、得点の範囲は0–100ポイントとなり、高得点ほどよく運動・身体活動を行なっていることを意味する。本研究では運動を実施していない調査対象者も回答できるように、運動実施頻度を「0：運動していない」「1：月1回程度」「2：月2–3回程度」「3：週1–2回程度」「4：週3–4回程度」「5：ほぼ毎日」の6段階、運動強度を「0：運動していない」「1：きつくない運動」「2：適度なきつさの運動」「3：かなりきつい運動」「4：非常にきつい運動」の5段階、運動実施時間を「0：運動していない」「1：20分未満」「2：20–30分未満」「3：30–60分未満」「4：60–90分未満」「5：90分以上」の6段階とした。

3) HAPAを構成する変数

(1) 身体不活動に伴うリスク知覚

身体不活動に伴うリスク知覚を測定するために、身体不活動に伴うリスク知覚尺度 (尼崎, 2012) を用いた。各項目への回答は、「1：全くそう思わない」から「5：とてもそう思う」の5件法で求めた。

(2) 運動に対する行動意図

運動に対する行動意図を測定するために、運動に対する行動意図尺度 (尼崎・煙山・駒木, 2013b) を用いた。各項目への回答は、「1：全くそう思わ

1 HAPAは、5つの心理的変数 (リスク知覚、結果予期、自己効力感、行動意図、計画) と従属変数となる行動から構成され、行動意図を発達させる動機づけ段階と実際の行動へと導く意図段階からなる過程を通じて、行動が実行される過程を表した行動理論である。

ない」から「5:とてもそう思う」の5件法で求めた。

(3) 運動に対する計画

運動に対する計画を測定するために、運動に対する計画尺度(尼崎ほか, 2013b)を用いた。各尺度への回答は、「1:全くそう思わない」から「5:とてもそう思う」の5件法で求めた。

(4) 運動に対する結果予期

運動に対する結果予期を測定するために、運動に対する結果予期尺度(尼崎・煙山・駒木, 2013c)を用いた。各項目への回答は、「1:全くそう思わない」から「5:とてもそう思う」の5件法で求めた。

(5) 運動に対する自己効力感

運動の実施に対する自己効力感を測定するために、運動に対する自己効力感尺度(尼崎・煙山・駒木, 2013d)の内、運動を行うことを妨げる要因に対処することに対する因子である「Coping self-efficacy」の5項目を用いた。各項目への回答は、「1:全くそう思わない」から「5:とてもそう思う」の5件法で求めた。

4) 居住近隣環境

調査対象者の居住地近隣の歩行環境を評価する質問紙として世界的に広く活用されているAbbreviated Neighborhood Environment Walkability Scale (ANEWS)の日本語版である近隣歩行環境簡易質問紙日本語版(ANEWS日本語版)(井上・大谷・小田・高宮・石井・李・下光, 2009)を用いた。本尺度では、世帯密度(5項目)、土地利用の多様性(23項目)、サービスへのアクセス(6項目)、道路の連結性(3項目)、歩道・自転車道(4項目)、景観(4項目)、交通安全(4項目)、治安(5項目)を測定することが可能である。

5) 運動環境に対する認知的評価(主観的距離感)

運動施設・場所に通う起点となる場所(例えば、自宅・職場)から最も利用する運動施設・場所までの距離に対して、主観的な距離(以下、主観的距離感)の評価を7件法(「1:非常に遠いと思う」から「7:非常に近いと思う」)で回答を求めた。

6) 運動環境

運動施設・場所に通う起点から運動施設・場所までの物理的な距離を環境要因とし、本研究では、第5回中京都市圏パーソントリップ調査(中京都市圏総合都市交通計画協議会, 2011)(以下、PT調査)を参考に、運動施設・場所に通う起点となる場所の住所(道路・歩道, 体育館, プール, フィットネスクラブなど)、運動施設・場所までの移動手段(徒歩, 自動車, バス, 電車(路面電車・地下鉄を含む), バイク, 自転車), 運動施設・場所までの移動時間(分)の設問項目を作成し、回答を求めた。なお、運動実施場所が自宅の場合は、移動時間を「1分」と回答するように求めた。

4. 統計処理

1) 運動施設・場所までの推定距離の算出

回答者が運動施設・場所に通うまでの移動距離(以下、推定距離)を算出するには、アンケートにおける交通手段と時間を用いる。ただし、その際に、各交通手段の速度を設定する必要がある。本研究では調査対象者が愛知県であることを考慮し、中京都市圏総合都市交通計画協議会がWebページにて提供しているデータをもとに算出した速度を用いることにした。PT調査では、出発地から到着地へ至るまでの交通手段別に、時間帯および距離帯の割合を把握することができる。そこで、これらの割合をもとに算出した平均時間および平均速度から推定距離を推計した²⁾。

2) 環境要因を加えたHAPAのモデル検証

本調査で用いた各尺度の下位尺度に含まれる項目得点を合計した下位尺度得点を算出し、各下位尺度得点と主観的推定距離ならびにANEWSの各因子を用いて、共分散構造分析により環境要因を加えたHAPAのモデル検証を行った。推定方法は、最尤法を用い、モデルの識別性を確保するために、誤差変数から観測変数への各パスを1に固定した。なお、分析には、Amos 20Jを用いた。

2 調査データは中京都市圏交通計画協議会Webページ(http://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/chukyo-pt/offer/pt_5th/index.html)よりダウンロード可能であり、本研究でもこれを利用した。なお、各交通手段の速度については、第5回中京都市圏パーソントリップ調査のうち、「代表交通手段別所要時間分布の現況」および「代表交通手段別・移動距離帯別生成量」により算出した平均値を用いた。

3) 身体活動量の地図化

アンケートによって得られた身体活動量と運動施設の立地との空間的相関が、環境要因を加えたHAPAの結果とどの程度整合性があるかを検証するために、身体活動量の地図化を行った。本研究では豊橋市を事例地域に選定し、305名の有効回答者を対象とした。

地図化の手順は以下のとおりである。まず、回答者の居住地住所（郵便番号による）はアンケートにより所与であるため、ジオコーディングが可能なWebサイトCSVアドレスマッチングサービス³により緯度経度を取得してそれぞれポイントデータに変換した。

次に、地図化する運動施設については、アンケート結果より利用の多かった「自宅」および「自宅周辺の道路・歩道」（92名、30.1%）、「フィットネスクラブ」（41名、13.4%）、「公園」（39名、12.7%）、「ゴルフ場・ゴルフ練習場」（24名、7.8%）「体育館」（14名、4.6）の5種を対象とした。自宅および自宅周辺の道路・歩道を除く運動施設の地図化にあたって、公園には国土数値情報ダウンロードサービス⁴において「都市公園（点）」として公開されているGISデータをもちいた。フィットネスクラブおよびゴルフ場・ゴルフ練習場にはiタウンページ⁵において「フィットネスクラブ」および「ゴルフ場」として掲載されている施設を、そして体育館には豊橋

市が管理する屋内運動場のうち「体育館」として登録されている施設⁶を、それぞれ用いジオコーディングが可能なWebサイト「Geocoding and Mapping」⁷から緯度経度を取得してそれぞれポイントデータに変換した。

さらに、回答者のいない地域の身体活動量の地域分布を把握するため、回答者の身体活動量の値により空間補間⁸を行った。なお、空間解析および結果表示には、GISソフトウェアであるESRI社ArcGIS10.1を用いた。

Ⅲ. 結果

1. 対象者の属性

本研究の対象者306名の居住地域、属性、身体的特徴、実施している運動の種類など調査対象者の基本的属性を表1―表2に示した。本研究の対象者全体の69.3%が既婚者であり、39.9%が大学卒であり、81.7%が正社員・正規雇用であり、27.5%が世帯収入400万円―600万円未満であった。調査対象者の身体的特徴として、BMIの平均は、男性が24.43 ($SD=17.66$) であり、女性が20.44 ($SD=3.63$) であった。本研究の対象者全体の34.3%が週1―2回程度の何らかの運動を実施し、対象者全体の34.3%が運動としてウォーキングを実施していた。

3 東京大学空間情報科学研究センターの「CSVアドレスマッチングサービス (<http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode/>)」を使用した（2014年3月3日参照）。

4 国土交通省国土政策局の「国土数値情報ダウンロードサービス (<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>)」を使用した（2014年3月3日参照）。

5 株式会社NTTタウンページの「iタウンページ (<http://itp.ne.jp/>)」を使用した（2014年3月3日参照）。

6 豊橋市Webページ「豊橋市内スポーツ施設」<http://www.city.toyohashi.aichi.jp/sports/shisetsu.html>（2014年3月3日参照）

7 谷謙二研究室（埼玉大学教育学部人文地理学）<http://ktgis.net/gcode/>（2014年3月3日参照）

8 複数の観測点の情報から、観測されていない地点の値を予測する方法である（中谷ほか、2004）。本稿では、空間補完にIDW法（距離減衰加重法）を用いた。補完に用いるポイント数は12、限界距離は2,000mとした。

表1. 基礎統計（婚姻状況，教育歴，個人年収，雇用形態）

	全体 (%)	男性 (%)	女性 (%)
【婚姻状況】			
未婚	94 (30.7)	61 (27.4)	33 (39.8)
既婚	212 (69.3)	162 (72.6)	50 (60.2)
【教育歴】			
中学校	3 (1.0)	1 (0.4)	2 (2.4)
高等学校	99 (32.4)	84 (37.7)	15 (18.1)
専門・高等専修学校	18 (5.9)	12 (5.4)	6 (7.2)
短期大学	26 (8.5)	1 (0.4)	25 (30.1)
高等専門学校	9 (2.9)	6 (2.7)	3 (3.6)
4年制大学	122 (39.9)	92 (41.3)	30 (36.1)
大学院	29 (9.5)	27 (12.1)	2 (2.4)
【雇用形態】			
正社員・正規雇用	250 (81.7)	202 (90.6)	48 (57.8)
派遣社員・パート・非正規雇用	56 (18.3)	21 (9.4)	35 (42.2)
【年収】			
200万円未満	42 (13.7)	9 (4.0)	33 (39.8)
200-400万円未満	58 (19.0)	30 (13.5)	28 (33.7)
400-600万円未満	84 (27.5)	69 (30.9)	15 (18.1)
600-800万円未満	60 (19.6)	56 (25.1)	4 (4.8)
800-1,000万円未満	44 (14.4)	42 (18.8)	2 (2.4)
1,000万円以上	18 (5.9)	17 (7.6)	1 (1.2)

※N=306（男性223名，女性83名）

表2. 運動実施頻度と運動の種類

	全体 (%)	男性 (%)	女性 (%)
【運動実施頻度】			
運動していない（月1回以下を含む）	15 (4.9)	5 (2.2)	10 (12.0)
月1回程度	38 (12.4)	30 (13.5)	8 (9.6)
月2-3回程度	43 (14.1)	29 (13.0)	14 (16.9)
週1-2回程度	105 (34.3)	77 (34.5)	28 (33.7)
週3-4回程度	57 (18.6)	45 (20.2)	12 (14.5)
ほぼ毎日	48 (15.7)	37 (16.6)	11 (13.3)
【運動の種類】			
ウォーキング	105 (34.3)	73 (32.7)	32 (38.6)
ジョギング	33 (10.8)	29 (13.0)	4 (4.8)
水泳	16 (5.2)	10 (4.5)	6 (7.2)
バレーボール（ソフトバレーボールを含む）	6 (2.0)	3 (1.3)	3 (3.6)
サッカー（フットサルを含む）	5 (1.6)	5 (2.2)	0
野球（ソフトボールを含む）	3 (1.0)	3 (1.3)	0
ゴルフ（グラウンドゴルフを含む）	22 (7.2)	20 (9.0)	2 (2.4)
ウェイトトレーニング（筋力トレーニング）	16 (5.2)	15 (6.7)	1 (1.2)
サイクリング	22 (7.2)	20 (9.0)	2 (2.4)
ラケットスポーツ（テニス，バドミントン，卓球を含む）	11 (3.6)	9 (4.0)	2 (2.4)
その他	50 (16.3)	29 (13.0)	21 (25.3)
日頃運動をしていない	17 (5.6)	7 (3.1)	10 (12.0)

※N=306（男性223名，女性83名）

2. 運動実施に関わる環境要因

運動施設・場所に向かう起点となる場所は、調査対象者の内、80.4%が自宅であった（表3）。運動施設・場所までの平均移動時間は、13.91分（ $SD=22.0$ ）で

あった。運動施設・場所までの移動手段は、自転車が41.8%と最も多かった（表3）。また、本研究の対象者の25.8%が自宅周辺の道路・歩道を運動の実施場所としていた（表4）。

表3. 起点となる場所、運動施設・場所までの移動手段

	全体 (%)	男性 (%)	女性 (%)
【起点となる場所】			
自宅	246 (80.4)	191 (85.7)	55 (66.3)
職場（パート先を含む）	27 (8.8)	15 (6.7)	12 (14.5)
その他	9 (2.9)	6 (2.7)	3 (3.6)
運動しないため、通っていない	24 (7.8)	11 (4.9)	13 (15.7)
【運動施設・場所までの移動手段】			
徒歩	105 (34.3)	84 (37.7)	21 (25.3)
自動車	128 (41.8)	92 (41.3)	36 (43.4)
バス	0	0	0
電車（路面・地下鉄）	2 (0.7)	0	2 (2.4)
バイク（二輪・原付）	4 (1.3)	4 (1.8)	0
自転車	19 (6.2)	13 (5.8)	6 (7.2)
その他	0	0	0
自宅のため、通っていない	33 (10.8)	21 (9.4)	12 (14.5)
運動していないため、通っていない	15 (4.9)	9 (4.0)	6 (7.2)

※ $N=306$ （男性223名、女性83名）

表4. 運動施設・場所の名称

	全体 (%)	男性 (%)	女性 (%)
自宅周辺の道路・歩道	79 (25.8)	62 (27.8)	17 (20.5)
職場（パート先を含む）周辺の道路・歩道	9 (2.9)	6 (2.7)	3 (3.6)
その他周辺の道路・歩道	2 (0.7)	2 (0.9)	0
体育館	14 (4.6)	10 (4.5)	4 (4.8)
プール	13 (4.2)	8 (3.6)	5 (6.0)
フィットネスクラブ	41 (13.4)	27 (12.1)	14 (16.9)
野球場	2 (0.7)	2 (0.9)	0
陸上競技場	2 (0.7)	1 (0.4)	1 (1.2)
グラウンド（サッカー等が実施できる場所）	6 (2.0)	5 (2.2)	1 (1.2)
テニスコート	8 (2.6)	8 (3.6)	0
公園	39 (12.7)	31 (13.9)	8 (9.6)
河川敷・土手	9 (2.9)	8 (3.6)	1 (1.2)
ゴルフ場・ゴルフ練習場（打ちっぱなし）	20 (6.5)	17 (7.6)	3 (3.6)
その他の運動施設・場所	24 (7.8)	15 (6.7)	9 (10.8)
自宅	13 (4.2)	10 (4.5)	3 (3.6)
職場	1 (0.3)	0	1 (1.2)
運動していないため、運動施設・場所を利用していない	24 (7.8)	11 (4.9)	13 (15.7)

※ $N=306$ （男性223名、女性83名）

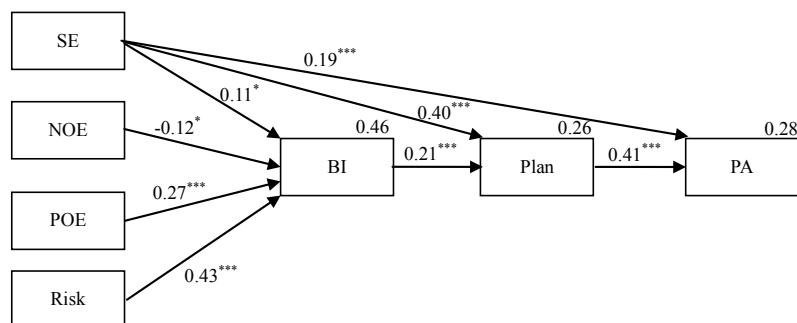
3. 日本人勤労者のHAPAのモデル検証

HAPAモデルを構成する各尺度の下位尺度得点の平均値および標準偏差を表5に示した。共分散構造分析を行った結果、HAPAのデータへの適合性はGFI=0.991, AGFI=0.964, CFI=0.995,

RMSEA=0.037であり、身体活動量に対する説明率は28%であった(図1)。このことから、HAPAモデルのデータへの適合性が高いことから、HAPAモデルによって身体活動量を推定するのは妥当だと判断された。

表5. 各変数の記述統計 (N=306)

	平均値	標準偏差	最小値	最大値
身体不活動に伴うリスク知覚	16.40	3.90	5	25
ポジティブ結果予期Positive outcome expectancy	17.91	3.42	5	25
ネガティブ結果予期Negative outcome expectancy	12.30	4.03	5	25
運動に対する行動意図	19.43	3.66	5	25
運動に対する計画	30.30	9.09	10	50
身体活動量 (Kasariの身体活動指標修正版)	15.98	15.38	0	100
運動に対する自己効力感	46.89	11.32	15	75



Fit index : GFI=0.991, AGFI=0.964, CFI=0.995, RMSEA=0.037

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

煩雑さを避けるため誤差変数、観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

Risk : 身体不活動に伴うリスク知覚尺度

POE : 運動に対する結果予期尺度 (positive outcome expectancy)

NOE : 運動に対する結果予期尺度 (negative outcome expectancy)

SE : 運動に対する自己効力感尺度 (Coping self-efficacy)

BI : 運動に対する行動意図尺度

Plan : 運動に対する計画尺度

PA : Kasariの身体活動指標修正版 (身体活動量)

N=306

図1. HAPAモデル (標準化推定値)

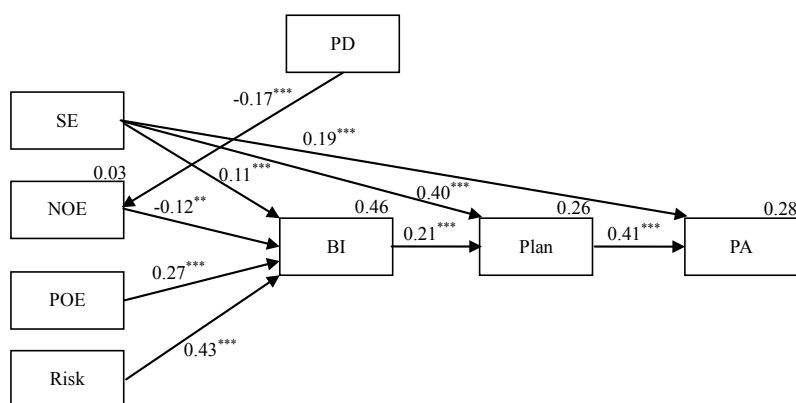
4. 環境要因として、運動施設・場所までの主観的距離感を加えたHAPAのモデル検証

運動施設・場所までの主観的距離感の平均値は、5.08 ($SD = 1.51$) であった。Amos20に実装されている「探索的モデル特定化」の機能を用いて、共分散構造分析を行った結果、環境要因として運動施設・場所までの主観的距離感を加えたHAPAのデータへの適合性はGFI=0.989, AGFI=0.969, CFI=0.999, RMSEA=0.013であり、身体活動量に対する説明率は28%であった(図2)。運動施設・場所までの主観的距離感からのHAPAを構成する変数への影響性は、

「主観的距離感」から「ネガティブ結果予期」へのパス係数のみが有意な負の影響性を示した ($\beta = -0.17$, $p < 0.001$)。

5. 環境要因として、近隣歩行環境を加えたHAPAのモデル検証

近隣歩行環境簡易質問紙日本語版の平均値および標準偏差を表6に示した。Amos20に実装されている「探索的モデル特定化」の機能を用いて、ANEWSの各要因をHAPAモデルに加えて、共分散構造分析による分析を行った。



Fit index : GFI=0.989, AGFI=0.969, CFI=0.999, RMSEA=0.013

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

煩雑さを避けるため誤差変数、観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

PD : 運動実施施設・場所までの主観的距離感

N=306

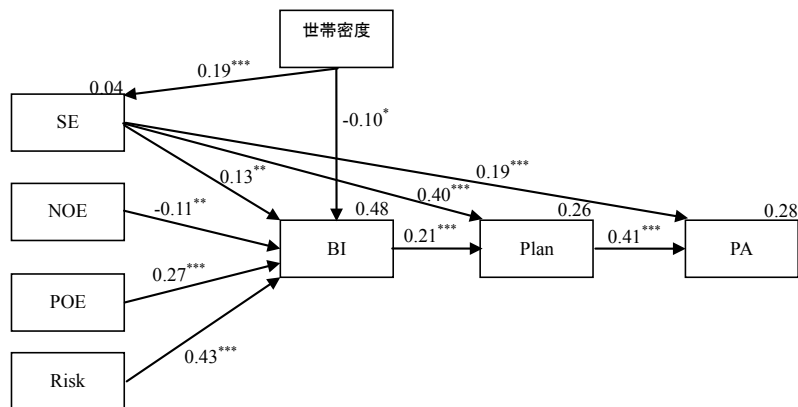
図2. 環境要因（主観的距離感）を含めたHAPAモデル（標準化推定値）

表6. 近隣歩行環境簡易質問紙日本語版の記述統計 (N=306)

	平均値	標準偏差	最小値	最大値
世帯密度	260.97	103.46	162	802
混合土地利用度（土地利用の多様性）	2.88	0.80	1	5
混合土地利用度（サービスへのアクセス）	2.84	0.49	1	4
道路の連結性	2.75	0.70	1	4
歩道・自転車道	2.16	0.66	1	4
景観	2.22	0.66	1	4
交通安全	2.51	0.42	1	4
治安	2.88	0.43	2	4

1) 世帯密度

環境要因として世帯密度を加えたHAPAのデータへの適合性はGFI=0.984, AGFI=0.952, CFI=0.986, RMSEA=0.046であり, 身体活動量に対する説明率は28%であった(図3)。世帯密度からのHAPAを構成する変数への影響性は, 「世帯密度」から「自己効力感」へのパス係数は有意な正の影響性を示し($\beta=0.19, p<0.001$), 「世帯密度」から「行動意図」へのパス係数は有意な負の影響性を示した($\beta=-0.10, p<0.05$)。



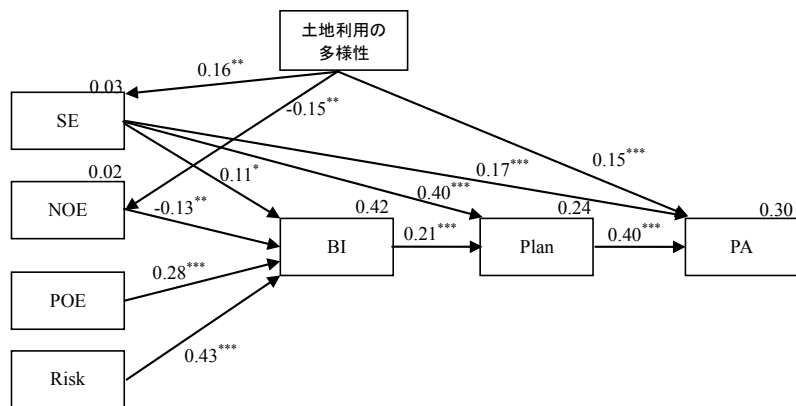
Fit index : GFI=0.984, AGFI=0.952, CFI=0.986, RMSEA=0.046

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

煩雑さ为了避免ため誤差変数, 観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

N=306

図3. 環境要因(世帯密度)を含めたHAPAモデル(標準化推定値)



Fit index : GFI=0.957, AGFI=0.870, CFI=0.918, RMSEA=0.114

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

煩雑さ为了避免ため誤差変数, 観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

N=306

図4. 環境要因(土地利用の多様性)を含めたHAPAモデル(標準化推定値)

性)」から「ネガティブ結果予期」へのパス係数は有意な負の影響性を示した ($\beta = -0.15, p < 0.01$)。

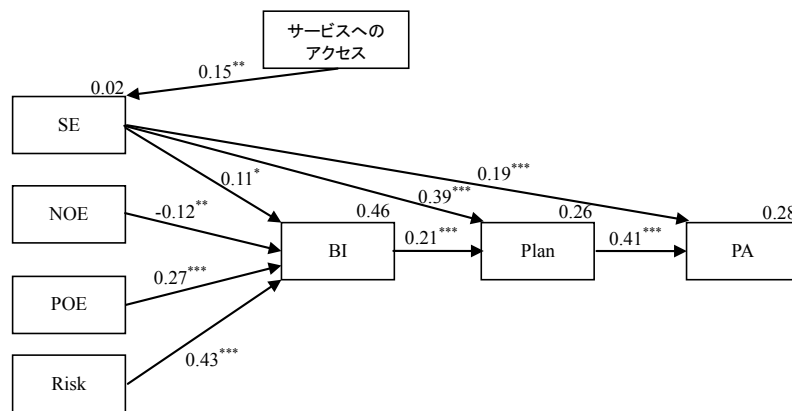
3) 混合土地利用度 (サービスへのアクセス)

環境要因として混合土地利用度 (サービスへのアクセス) を加えたHAPAのデータへの適合性は $GFI=0.989$, $AGFI=0.968$, $CFI=0.998$, $RMSEA=0.018$ であり, 身体活動量に対する説明率は28%であった (図5)。混合土地利用度 (サービスへのアクセス) からのHAPAを構成する変数への影響性は, 「混合土地利用度 (サービスへのア

セス)」から「自己効力感」のパス係数のみが有意な正の影響性を示した ($\beta = 0.15, p < 0.01$)。

4) 道路の連結性

環境要因として道路の連結性を加えたHAPAのデータへの適合性は $GFI=0.987$, $AGFI=0.963$, $CFI=0.994$, $RMSEA=0.030$ であり, 身体活動量に対する説明率は28%であった (図6)。道路の連結性からのHAPAを構成する変数への影響性は, 「道路の連結性」から「計画」のパス係数のみが有意な正の影響性を示した ($\beta = 0.12, p < 0.01$)。



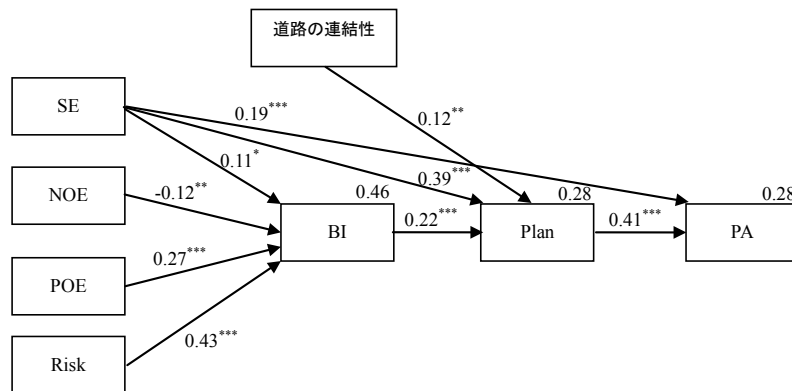
Fit index : $GFI=0.989$, $AGFI=0.968$, $CFI=0.998$, $RMSEA=0.018$

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

煩雑さを避けるため誤差変数, 観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

$N=306$

図5. 環境要因 (サービスへのアクセス) を含めたHAPAモデル (標準化推定値)



Fit index : $GFI=0.987$, $AGFI=0.963$, $CFI=0.994$, $RMSEA=0.030$

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

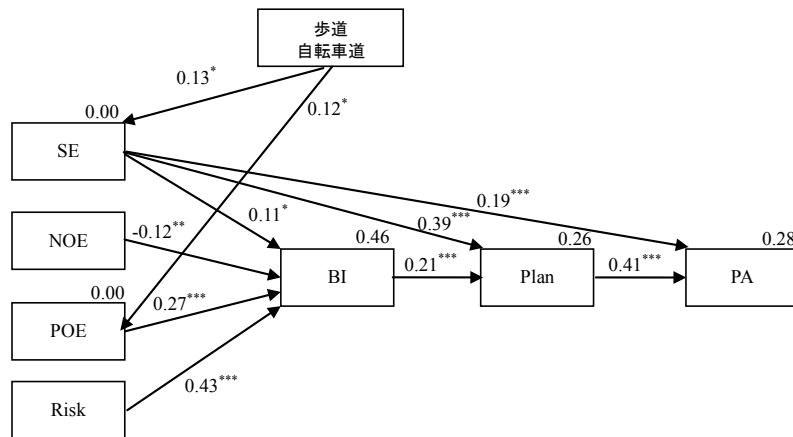
煩雑さを避けるため誤差変数, 観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

$N=306$

図6. 環境要因 (道路の連結性) を含めたHAPAモデル (標準化推定値)

5) 歩道・自転車道

る環境要因として歩道・自転車道を加えたHAPAのデータへの適合性はGFI=0.991, AGFI=0.972, CFI=1.000, RMSEA=0.000であり, 身体活動量に対する説明率は28%であった(図7)。歩道・自転車道からのHAPAを構成する変数への影響性は, 「歩道・自転車道」から「ポジティブ結果予期」($\beta=0.12$, $p<0.05$), 「自己効力感」($\beta=0.13$, $p<0.05$) へのそれぞれのパス係数が有意な正の影響性を示した。



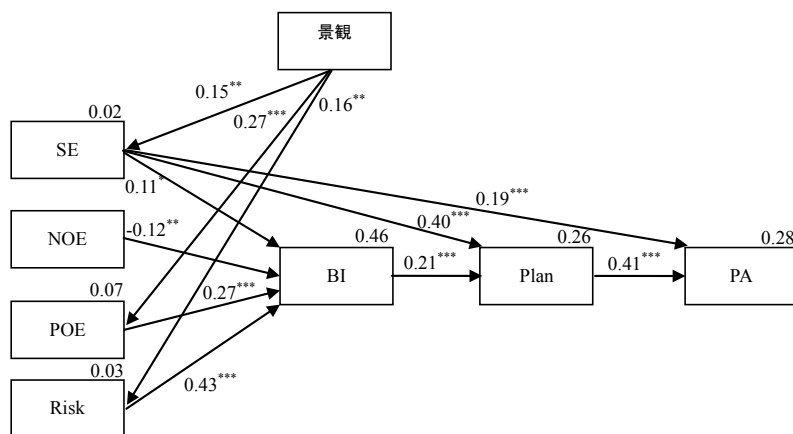
Fit index : GFI=0.991, AGFI=0.972, CFI=1.000, RMSEA=0.000

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

煩雑さを避けるため誤差変数, 観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

N=306

図7. 環境要因(歩道・自転車道)を含めたHAPAモデル(標準化推定値)



Fit index : GFI=0.989, AGFI=0.964, CFI=0.995, RMSEA=0.029

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

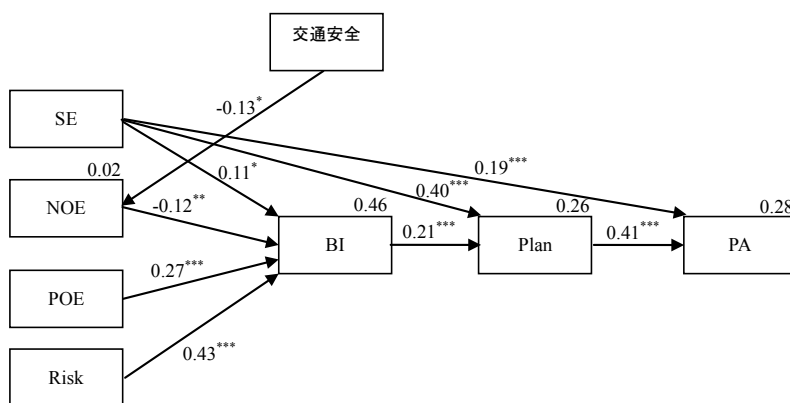
煩雑さを避けるため誤差変数, 観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

N=306

図8. 環境要因(景観)を含めたHAPAモデル(標準化推定値)

7) 交通安全

環境要因として交通安全を加えたHAPAのデータへの適合性はGFI=0.991, AGFI=0.974, CFI=1.000, RMSEA=0.000であり、身体活動量に対する説明率は28%であった(図9)。交通安全からのHAPAを構成する変数への影響性は、「交通安全」から「ネガティブ結果予期」のパス係数のみが有意な負の影響性を示した($\beta = -0.13, p < 0.05$)。



Fit index : GFI=0.991, AGFI=0.974, CFI=1.000, RMSEA=0.000

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

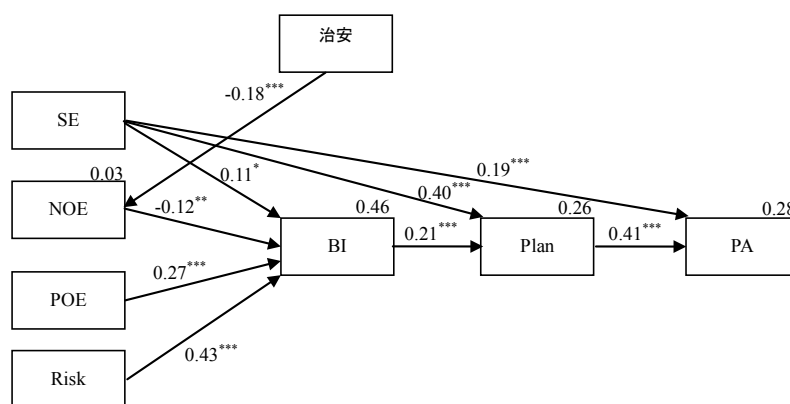
煩雑さを避けるため誤差変数、観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

N=306

図9. 環境要因(交通安全)を含めたHAPAモデル(標準化推定値)

8) 治安

環境要因として治安を加えたHAPAのデータへの適合性はGFI=0.990, AGFI=0.971, CFI=1.000, RMSEA=0.005であり、身体活動量に対する説明率は28%であった(図10)。治安からのHAPAを構成する変数への影響性は、「治安」から「ネガティブ結果予期」のパス係数のみが有意な負の影響性を示した($\beta = -0.18, p < 0.001$)。



Fit index : GFI=0.990, AGFI=0.971, CFI=1.000, RMSEA=0.005

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

煩雑さを避けるため誤差変数、観測変数間および誤差間の共分散は記載していない。

N=306

図10. 環境要因(治安)を含めたHAPAモデル(標準化推定値)

6. 身体活動量の地図化

図11-18が、運動施設グループ別にみた施設利用者の身体活動量マップ(5グループすべてを表示したものおよびグループ別に表示したもの)である。豊橋市には公園(都市公園)は367か所、フィットネスクラブは21か所、ゴルフ場は12か所、そして体

育館は11か所立地していた。それぞれの出発地から利用施設までの距離(直線距離)を計算すると、公園へは572.0m, フィットネスクラブへは8,514.7m, ゴルフ場へは3,128.6m, 体育館へは3,792.2mでそれぞれ少なくとも到達可能であることが明らかとなった。

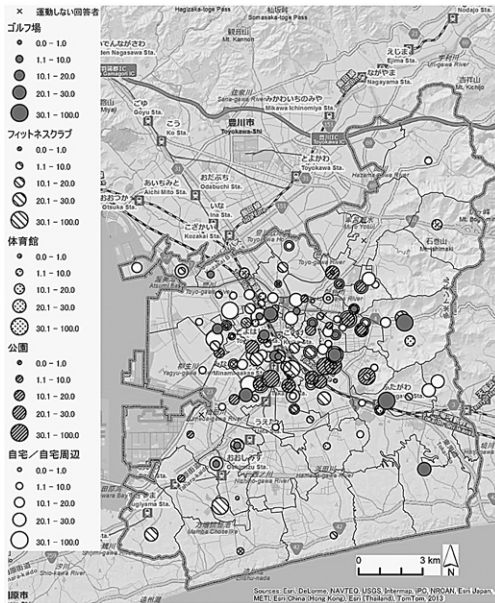


図11. 運動施設グループ別にみた利用者の身体活動量マップ(N=305)

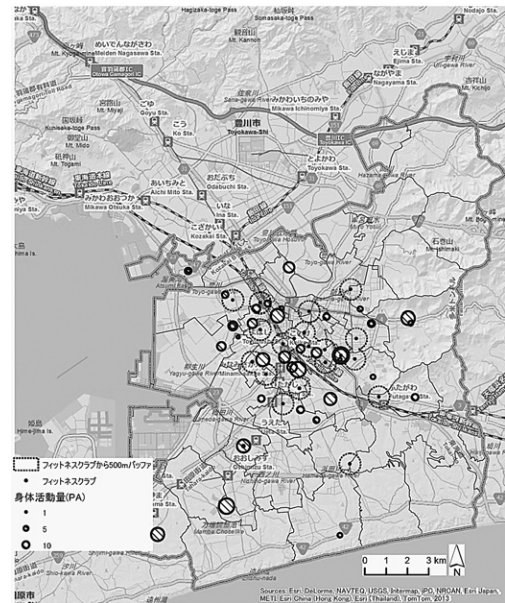


図13. フィットネスクラブ利用者の身体活動量マップ(N=41)

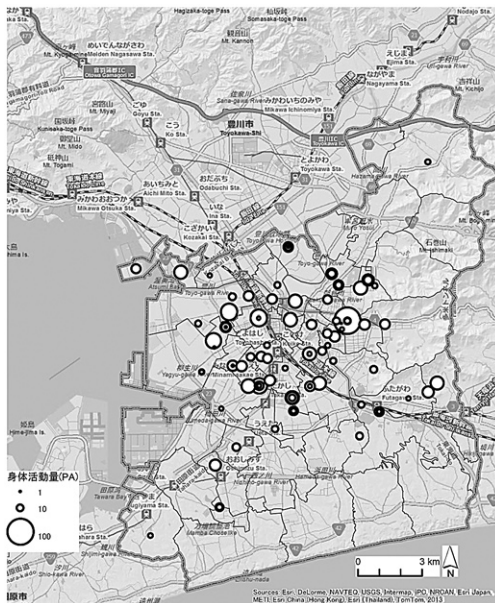


図12. 自宅または自宅周辺の道路・歩道利用者の身体活動量マップ(N=92)

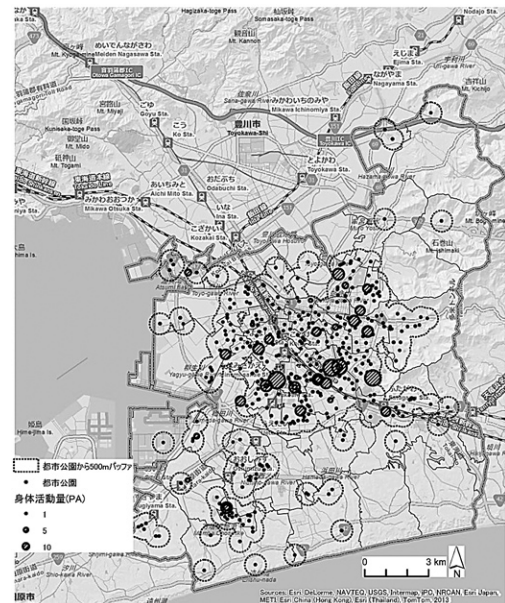


図14. 公園利用者の身体活動量マップ(N=39)

図17は、運動施設グループにおける最近隣施設までの距離と身体活動量との関係を示したものである。おおむね、最近隣施設までの距離が長くなるほど身体活動量が低下していた。回答者における施設までの平均距離は、公園へは241.8m、フィットネススクラブへは1,546.7m、ゴルフ場へは1,717.8m、

体育館へは1,684.3mであった。

図18は、空間補間により作成された豊橋市における身体活動量のサーフェスである。豊橋中心市街地では値が低く、郊外部でやや高くなり、また縁辺部では低くなるという傾向がみられた。また、局所的に身体活動量の高い地域が確認された。

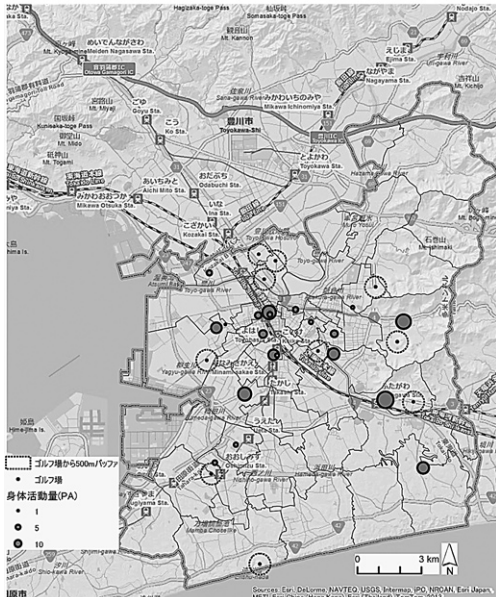


図15. ゴルフ場・ゴルフ練習場（打ちっぱなし）利用者の身体活動量マップ(N=20)

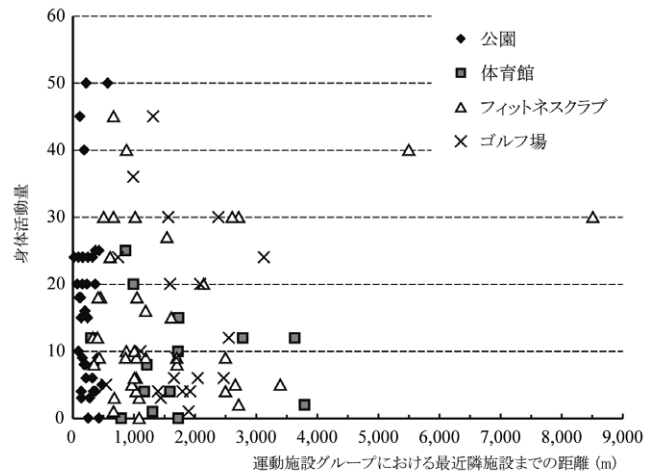


図17. 運動施設グループにおける最近隣施設までの距離と身体活動量との関係(N=114)

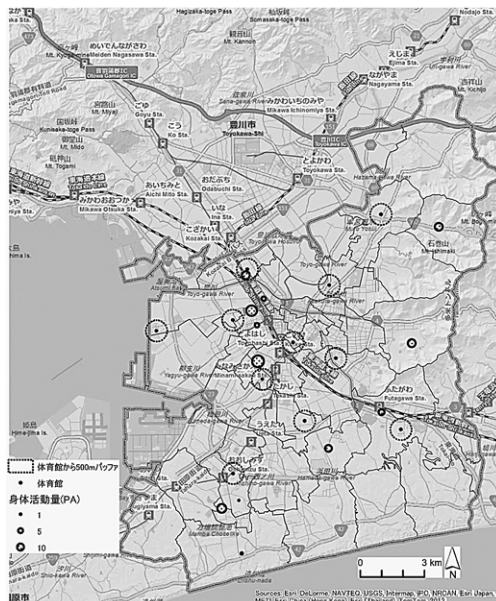


図16. 体育館利用者の身体活動量マップ(N=14)

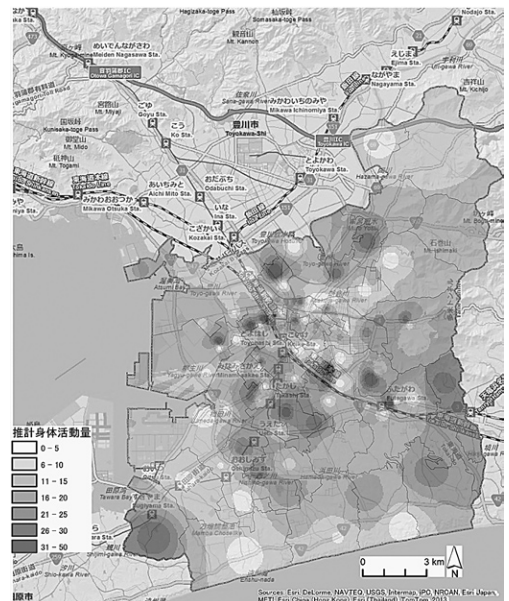


図18. 豊橋市における身体活動量のサーフェス

IV. 考察

1. HAPAを用いた運動実施環境及び居住地域環境の身体活動への影響

まず、HAPAのモデル検証の結果、モデルの適合性は良好であり、HAPAが豊橋市在住の勤労者の身体活動量を予測可能なモデルであることが判断された。さらに、「運動実施環境に対する認知的評価」として、運動施設・場所までの主観的距離感を加えたHAPAモデルを検証した結果、モデルの適合性は良好であり、HAPAモデルを用いて、勤労者が持つ運動施設・場所までの主観的距離感を検討することが可能だと判断された。豊橋市在住の勤労者において、主観的距離感は身体活動を増進させる要因ではなく、ネガティブ結果予期を通じて身体活動量に負の影響性を与える要因であることが確認された。すなわち、豊橋市在住の勤労者は、運動施設・場所が物理的に近い場所にあったとしても主観的には遠いと感じた際には、運動以外のことに費やす時間が少なくなるなどといった否定的な結果を予測しやすくなり、結果として、身体活動量を低くめる働きをすることが明らかとなった。

次に、「居住地域環境に対する認知的評価」として、ANEWS日本語版の各環境要因（世帯密度、サービスへのアクセス、道路の連結性、歩道・自転車道、景観、交通安全、治安）を加えたHAPAモデルを検討した結果、いずれのモデルにおいても、モデルの適合性は良好であり、HAPAモデルを用いて、居住地域環境を検討することが可能だと判断された。分析の結果、居住地域の環境要因が身体活動量に与える影響の仕方には、大きく3タイプあることが確認された。すなわち、身体活動量に対して、増加させる影響性のみを示す要因、減少させる影響性のみを示す要因、増減させる要因が確認された。

身体活動量に対して、増加させるのみの影響性を示した要因は、サービスへのアクセス、道路の連結性、歩道・自転車道、景観であった。一方で、減少させる影響性のみを示す要因は、交通安全、治安であった。これらの結果をまとめると、豊橋市在住の勤労者の多くは、運動施設・場所までの移動手段として自転車や徒歩を利用することが多いため、運動

施設・場所までの移動の際の歩道や自転車道が整備され、景観が良く、交通の安全と治安が確保されていれば、間接的に身体活動量が増進することが推察された。また、日頃行っている運動の多くがウォーキングであり、自宅周辺の道路・歩道で行っていることから、夜間でも安全に運動ができるように、ガードレールの設置や街路灯の設置など道路・歩道の整備をすることによっても、豊橋市在住の勤労者の身体活動量が増進することが推察された。

身体活動量を増減させる要因は、世帯密度、土地利用の多様性であった。これらの要因の内、「土地利用の多様性」のみが直接的に身体活動量を高める要因であることが明らかとなった。「土地利用の多様性」が高い土地というのは、駅周辺などの中心市街地のように各種の商店が集まるような場所であり、車で移動するよりも徒歩で移動する方が便利な土地である。一方で、郊外で商店があまり見当たらない土地は、商店への買い物には自動車などの交通手段が必要となり、土地利用の多様性が低いと言える。このことから、中心市街地に居住している場合には、日常生活でも徒歩による移動が主体となることが推測され、中心市街地に居住している者は、元来、身体活動量が高いのではないかと推察される。

世帯密度に関して、豊橋市在住の勤労者では、運動を実施しようとする心理的変数である「行動意図」に対して負の影響性を示した。この結果は、世帯が密集している地域に住む者ほど行動意図が低下するという結果であり、世帯密度が高い地域（例えば、中心市街地）では、運動する気持ちを低めることを意味する。例えば、「世帯密度が高い＝中心市街地」と考えるのであれば、豊橋駅周辺の中心市街地に居住している勤労者では、駅周辺に飲食街が密集し、これらへのアクセスが容易であることから、運動する気持ちが低下する可能性が考えられる。近年、豊橋駅のココラフロントやココラアベニューをはじめとした民間再開発など中心市街地活性化策が取り組まれ、この他に中心市街地のマンション開発によるまちなか居住が進み、豊橋駅周辺が豊橋市の賑わいの新しい核となっている（社団法人中部経済連合会, 2009）。しかしながら、豊橋市の公共のスポーツ施設であるアクアアリーナ豊橋

を郊外に位置している。そのため、中心市街地の勤労者が帰宅後にアクアリーナ豊橋のような郊外のスポーツ施設に出向くことは難しく、運動実施場所・施設の選択の幅が限られてしまう可能性がある。豊橋市在住の勤労者の身体活動を考える場合には、世帯密度が高い中心市街地に居住している勤労者に対して、豊橋駅周辺の中心市街地に公園や公共のスポーツ施設を設けるような働きかけが必要だと考えられる。豊橋市内に多くの公園や無料もしくは低料金で利用可能な公共のスポーツ施設があれば身体活動量が高まる可能性が高いことが示唆されていることから（尼崎ほか、2013a）、豊橋駅周辺の商業施設の跡地には、運動のできる公共施設が望まれる。

以上のように、環境的な要因をHAPAモデルに加えて、身体活動量を検討した結果、運動施設・場所までの主観的距離感や居住地近隣環境といった環境要因は、身体活動量に対して促進・阻害要因になりえることが明らかとなった。しかしながら、環境要因の影響性は、大きなものではなかった。すなわち、身体活動量の増加を主目的としたまちづくりを積極的に行うよりも、住みやすいまちづくりを行うことを主目的として、その副次的な恩恵として、身体活動量が高まることが期待される。住みやすいまちづくりの1つの例として、豊橋市民の勤労者の約3割が自宅周辺の道路・歩道でウォーキングをしていることが本調査で明らかにされた。このことから、「歩道がガードレールや段差で車道と区別されている」、「夜間の歩道の照明が十分に明るい」などANEWS日本語版で項目として挙げられている内容を満たすようなまちづくりが必要であり、「住みやすいまち＝運動しやすいまち」となることが考えられた。

2. GISを用いた「運動実施の施設・場所」と身体活動量との関連性

身体活動量の地図化および施設と利用者の居住地との距離測定に関する検討からは、身体活動量と運動施設の立地との間には空間的相関があることが、尼崎ら（2013a）の調査結果と同様に確認することができた。身体活動量に対する施設への距離の

低減効果（図17）は、運動施設への近接性の向上が身体活動量を高める効果があることを示している。また距離低減効果の違いは、運動施設の利用コストが距離低減効果に影響することを意味している可能性が考えられる。例えば公園は基本的に運動に費用がかからない一方で、フィットネスクラブやゴルフ場は会員制であることが多く、入会料や利用料など利用にある程度のコストがかかる。したがって、コストを回収するべく運動施設に通うため、このような運動施設に対しては多少距離が遠くても身体活動量は保たれる。しかし、公園のようにコストがかからない運動施設は身体活動量に対して距離が大きな影響を与えるのである。これらの結果から、豊橋市内に公園のように無料もしくは低料金で利用可能な運動施設等が人口分布に即して分布していれば、身体活動量が高まる可能性が高いこと、そしてフィットネスクラブやゴルフ場の会員に加入していれば、距離の影響はほとんど受けることなく身体活動量が保たれることを推察することができよう。

V. まとめ

本研究では、豊橋市を含めた愛知県在住の勤労者を対象に、環境要因である「運動実施環境に対する認知的評価」「居住地域環境に対する認知的評価」が、HAPAモデルの中で、どのように影響するか探索的に検討した。その結果、環境要因は身体活動量に対して多少の影響性を与える要因であることが示された。本分析の結果からは、以下の3点を指摘することができる。第一に、住みやすいまちづくりを主眼とした都市計画を進めることが、副次的に運動のしやすいまちづくりになり、運動施設・場所への近接性の向上により身体活動量の増加を期待できるということである。第二に、豊橋市内に無料もしくは低料金で利用可能な運動施設等が人口分布に即して分布していれば、身体活動量が高まる可能性が高いことが考えられる。第三に、運動を実施していない勤労者に対しては、施設の設備より、運動に対する動機づけなどの心理的要因に働きかける必要がある。

文献

American College of Sports Medicine (2010). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

尼崎光洋 (2012): 身体不活動に伴うリスク知覚尺度の開発—リスク知覚と身体活動量の関係性の検討—. 地域政策学ジャーナル, 2(1), 19-24.

尼崎光洋・煙山千尋・駒木伸比古 (2013a) 財団法人シキシマ学術・文化振興財団第27回研究助成金・豊橋市大学連携調査研究費補助金 報告書 (環境要因が身体活動に与える影響—地理情報システムによる環境要因の測定およびHealth Action Process Approachを用いた行動モデルの検討—)

尼崎光洋, 煙山千尋, 駒木伸比古 (2013b) 環境要因が身体活動に与える影響—地理情報システムによる環境要因の測定及びHealth Action Process Approachを用いた行動モデルの検討—. 第28回健康医科学研究助成論文集, 52-64.

尼崎光洋・煙山千尋・駒木伸比古 (2013c) 運動に対する結果予期尺度の開発. 地域政策学ジャーナル, 2(2), 55-64.

尼崎光洋, 煙山千尋, 駒木伸比古 (2013d) 運動における自己効力感尺度の開発. 愛知大学体育学論叢, 20, 9-16.

中京都市圏総合都市交通計画協議会 (2011) 第5回中京都市圏パーソントリップ調査結果の概要 http://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/chukyo-pt/persontrip/pdf/gaiyou05_02.pdf (アクセス日2014年3月13日)

橋本公雄 (2005) Kasariの身体活動指標修正版の信頼性と妥当性. 九州スポーツ心理学研究, 17, 28-29.

井上 茂・大谷由美子・小田切優子・高宮朋子・石井香織・李 廷秀・下光輝一 (2009) 近隣歩行環境簡易質問紙日本語版 (ANEWS日本語版) の信頼性. 体力科学, 58 (4), 453-462.

Kasari D (1976) The effects of exercise and fitness on serum lipids in college women. Unpublished master's thesis, University of Montana. In Sharkey BJ (Ed.) (1990): Physiology of Fitness. Third Edition, 7-8, Human Kinetics Books, Champaign, Illinois.

文部科学省 (2013) 体力・スポーツに関する世論調査 (平

成25年1月調査) II 調査結果の概要 http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afldfile/2013/08/23/1338732_1.pdf (アクセス日: 2014年6月23日)

社団法人中部経済連合会 (2009) 中心市街地活性化に関する調査研究—中部地域の中核的都市の魅力・活力向上を目指して http://www.chukeiren.or.jp/policy_proposal/pdf/091102_kasseika.pdf (アクセス日2014年3月7日)

Schwarzer R (1992) Self-efficacy in the adoption and maintenance of health behavior: Theoretical approaches and a new model. In Schwarzer R (Ed.) Self-efficacy: Thought control of action. 217-243, Hemisphere, Washington, DC.

附記

本研究は、平成25年度豊橋市大学連携調査研究費補助金及び平成25年度愛知大学地域政策学部地域政策学センター共同研究費の助成を受けて行われました。ここに記して感謝の意を表します。

受稿: 2014年6月27日

受理: 2014年7月17日

